

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-239322

(43) Date of publication of application : 31.08.1999

(51) Int. Cl. : H04N 5/93
G06F 3/00

(21) Application number : 10-331222 (71) Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22) Date of filing : 20.11.1998 (72) Inventor : HONCHAN CHAN

(30) Priority

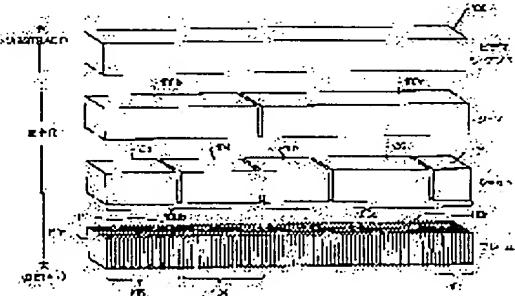
Priority 97 976744 Priority 24.11.1997 Priority US
number : date : country :

(54) VIDEO BROWSING AND VIEWING SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a video browsing/viewing system that browses a video image at a high speed with excellent efficiency.

SOLUTION: A browse control system connects to a video device to extract video structural data from a video sequence 100 and to control the video device so that frames of the video sequence 100 are selected and displayed based on the video structural data extracted from the video sequence 100. The system includes a processor that extracts the video structural data from the video sequence 100, a storage device that stores the video structural data extracted from the video sequence 100 and a user interface that controls the processor so as to select and display frames of the video sequence 100 based on the video structural data.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-239322

(43)公開日 平成11年(1999)8月31日

(51)Int.Cl.⁶

H 04 N 5/93
G 06 F 3/00

識別記号

6 5 4

F I

H 04 N 5/93
G 06 F 3/00

Z
6 5 4 B

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全13頁)

(21)出願番号 特願平10-331222

(22)出願日 平成10年(1998)11月20日

(31)優先権主張番号 08/976-744

(32)優先日 1997年11月24日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 398038580

ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COMPANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
ハノーバー・ストリート 3000

(72)発明者 ホンチアン・チャン

アメリカ合衆国 カリフォルニア、マウンテンビュー、ランニングウッド・サークル
849

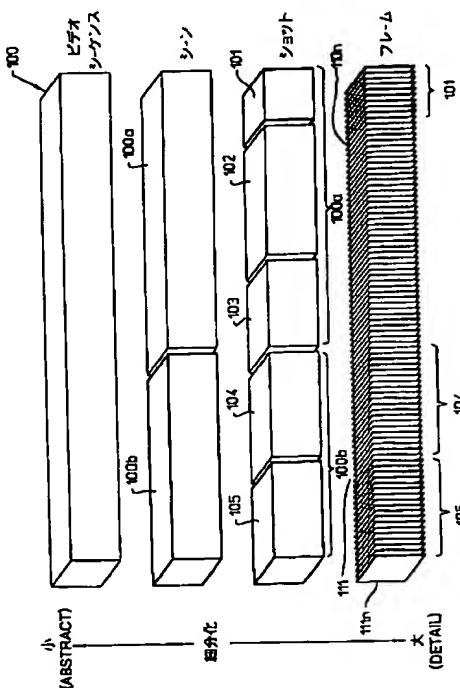
(74)代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54)【発明の名称】ビデオブラウジング/ビューリングシステム

(57)【要約】

【課題】ビデオ画像を高速かつ効率良くブラウジング
することのできるビデオブラウジング/ビューリングシ
ステムを提供すること。

【解決手段】ブラウジング制御システムをビデオ機器
に接続して、ビデオシーケンス100からビデオ構造デ
ータを抽出し、ビデオシーケンス100から抽出された
ビデオ構造データに基づいて、ビデオシーケンス100
のフレームを選択して表示するようにビデオ機器を制御
する。また、本発明は、ビデオシーケンス100からビ
デオ構造データを抽出するプロセッサと、ビデオシーケ
ンス100から抽出されたビデオ構造データを記憶する
記憶装置と、ビデオ構造データに基づいて、ビデオシ
ーケンス100のフレームを選択して表示するようにプロ
セッサを制御するユーザインターフェイスとを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ビデオシーケンス(100)を再生するビデオ機器(11)と、前記ビデオシーケンス(100)からビデオ構造データ(300、310、320)を抽出し、前記ビデオシーケンス(100)から抽出された前記ビデオ構造データ(300、310、320)に基づいて前記ビデオシーケンス(100)のフレームを選択して表示するように前記ビデオ機器(11)を制御する、前記ビデオ機器(11)に接続されたブラウジング制御システム(12)と、を備えたことを特徴とするビデオビューリングシステム(10)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンテンツベースのブラウジングおよびビューリングを可能にするビデオブラウジング/ビューリングシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル記憶、インターネットおよびマルチメディアコンピュータ技術の進歩と共に、デジタルビデオの記憶、アクセスおよび操作が、現在において可能になっている。例えば、ビデオプログラム/シーケンス、すなわち大量のビデオプログラムをCD(コンパクトディスク)に記憶し、ローカルに、またはネットワークを介して、CD付きのCDドライブに接続したコンピュータシステムが、このプログラムにアクセスすることができる。これによって、大量のビデオプログラムを記憶することができる画像データベースを生成することができる。

【0003】ビデオプログラム/シーケンスの索引および検索が、ビデオおよび他のマルチメディアに関する資源である画像データベースのシステムおよび情報システムを開発する際の大きな問題と思われるが、ブラウジングは、ビデオ資源およびマルチメディア資源のための、その品質がコンピュータによってサポートされることメリットとする別の重要なタスクである。「ブラウジング」は、特定の目標または特定の焦点がない内容を非公式に読むことを意味する。この読むことは、ブラウジングされている媒体に関することでなければならない。ブラウジングされている媒体がビデオである場合、「ブラウジング」は、ビデオの内容を表しているアクションシーケンスまたは静止画像を見ることができることを意味する。

【0004】しかしながら、ビデオブラウジングのための重要な従来技術のブラウジングツールは、今日ではVCR(ビデオコンパクトレコーダ)またはVTR(ビデオテープレコーダ)であることに留まっている。しかし、ビデオの膨大なデータ量および一時的な空間特徴のために、通常はこの従来型のブラウジングツールを使用してビデオプログラム/シーケンス全部をブラウズする

ことは、時間の浪費である。利用者(viewer)は、通常は所望の画像フレームまたは複数の画像フレームを見つけるために、ビデオプログラム/シーケンス全部を再生しなければならない。これは、ビデオプログラム/シーケンスから所望の画像フレームの位置を突き止めるために、利用者はブラウジング中に注意を高度に集中し続けなければならないので、利用者にストレスを課すことになる。

【0005】VCRまたはVTRを使用して、特定の画像フレームの位置を突き止めるために、ビデオプログラム/シーケンスをブラウズする時間を節約するために、VCRまたはVTRは高速正方向再生機能および高速逆方向再生機能を装備している。この高速正方向再生機能および高速逆方向再生機能によって、VCRまたはVTRが、一定のスキップ率でフレームを順次スキップすることができ、その結果、利用者は普通の再生速度より速い速度でビデオプログラム/シーケンスをブラウジングすることができる。スキップ率が大きければ大きいほど、この機械は多くのフレームをスキップし、このビデオがより速く再生される。この高速正方向再生機能および高速逆方向再生機能はまた、コンピュータビューリングのためのソフトウェアプラウザによって実現することができる。この機能を使用して、利用者は所望の画像フレームを比較的高速に探索することができる。

【0006】しかしながら、上述の方法(すなわち、高速正方向再生機能および高速逆方向再生機能)には、欠点が伴う。1つの欠点は、データ速度がより速いために、高速正方向再生機能および高速逆方向再生機能には、利用者の注意力を強化する必要があることである。利用者は、依然として比較的リラックスしてビデオを見ることができない。

【0007】一方、別の欠点は、一定のスキップ率があるビデオシーケンスにとって粗すぎ、他のビデオシーケンスにとっては細かすぎることである。この一定のスキップ率は、ビデオコンテンツ如何にかかわらず通常は予め設定されているので、いくつかのスキップされたフレームが、利用者が検索している所望のフレームを含む可能性があるという危険性がある。これに加えて、ブラウジング中に、このスキップ率を動的に調整することができない。これは、高速正方向再生機能および高速逆方向再生機能では、非線形ブラウジング、非均一ブラウジング、非連続ブラウジングおよびコンテンツベースのブラウジングはできないことを意味する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】したがって、ビデオのランダム(すなわち、非線形、非均一および非連続)かつコンテンツベースのブラウジングが可能なビデオブラウジングシステムが求められている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの特徴は、

ビデオプログラム、すなわちビデオシーケンスのコンテンツベースのブラウジングを可能にするインテリジェントビデオブラウジング/ビューアリングシステムを提供することである。

【0010】本発明の別の特徴は、ビデオプログラム、すなわちビデオシーケンスのいくつかの画像にランダムな（すなわち、非線形、非均一および非連続な）アクセスを可能にするインテリジェントビデオブラウジング/ビューアリングシステムを提供することである。

【0011】本発明の他の特徴は、大量のビデオ画像を高速に、効率良く、かつ有効にブラウズ可能なインテリジェントビデオブラウジング/ビューアリングシステムを提供することである。

【0012】ビデオシーケンスを再生するビデオ機器を含む、インテリジェントビデオビューアリングシステムについて説明する。ブラウジング制御システムがビデオ機器に結合されて、ビデオシーケンスからビデオ構造データを抽出し、ビデオシーケンスから抽出されたビデオ構造データに基づいて、ビデオシーケンスのフレームを選択して表示するようにビデオ機器を制御する。

【0013】これに加えて、ビデオシーケンスからビデオ構造データを抽出するプロセッサと、ビデオシーケンスから抽出されたビデオ構造データを記憶する記憶装置と、ビデオ構造データに基づいて、ビデオシーケンスのフレームを選択して表示するようにプロセッサを制御するユザインターフェイスとを含むインテリジェントビデオビューアリングシステムについて説明する。

【0014】本発明の他の特徴および利点は、添付の図面に関して書かれ、例示的なものとして本発明の原理を例示する以下の詳しい記述から明らかになるであろう。

【0015】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の一実施形態に係るインテリジェントビデオブラウジング/ビューアリングシステム（ビデオブラウジングシステム）10を示す。ビデオブラウジングシステム10は、編成され抽出されたビデオコンテンツ表現、すなわち構造データを使用して、ランダム（すなわち、非線形、非均一および非連続）かつコンテンツベースのビデオシーケンスのブラウジングを可能にする。ビデオシーケンスは、ビデオプログラム、单一ビデオショットまたはいくつかのビデオショットである。ビデオブラウジングシステム10は、ビデオフレームの時間順序、またはビデオシーケンスの視覚コンテンツと類似した点に基づいたビデオ構造データを、ビデオシーケンスの異なる詳細レベルまたは抽出レベルにおいて抽出または生成する。ビデオ構造データは、例えば、階層フォーマットに配列されたいいくつかの組のビデオ構造データを含む可能性がある。ビデオ構造データについては、以下に詳しく説明する。

【0016】ビデオ構造データによって、ビデオブラウジングシステム10が、比較的短い時間の間に、大量の

ビデオ画像を高速に、効率良く、かつ有効にブラウズすることができる。また、ビデオブラウジングシステム10によって、利用者がリラックスして所望の画像フレームを探索することができる。

【0017】本発明の一実施形態によれば、ビデオブラウジングシステム10は、ビデオシーケンスを再生するビデオ機器11と、ビデオ機器11に接続され、ビデオシーケンスからビデオ構造データを抽出し、ビデオシーケンスから抽出されたビデオ構造データに基づいて、ビデオシーケンスのフレームを表示するようにビデオ機器11を制御するブラウジング制御システム12とを含む。ビデオ機器11およびブラウジング制御システム12の2台は、物理的に別々のシステムでも良く、また単一システムとして物理的に一体化されていても良い。

【0018】本実施形態では、ブラウジング制御システム12は、ビデオシーケンスからビデオ構造データを抽出するプロセッサ15と、抽出したビデオ構造データを記憶する記憶装置であるデータベース13と、ビデオ機器11が、ビデオ構造データに基づいて、ビデオシーケンスのフレームを選択して表示するようにプロセッサ15を制御するユザインターフェイス14とを含む。

【0019】本発明の他の実施形態によれば、ビデオブラウジングシステム10は、ビデオ機器11を含まない。この場合、ビデオ再生機能は、ビデオブラウジングシステム10のブラウジング制御システム12内で実施される。言い換えると、ブラウジング制御システム12は、ブラウジング制御機能とビデオ再生機能との双方を組み込んでいる。本実施形態では、ブラウジング制御システム12が、外部からビデオシーケンスのビデオデータを受信し、このビデオデータを記憶装置であるデータベース13に記憶する。ビデオ構造データに基づくビデオシーケンスの表示またはビデオシーケンスのブラウジングが、ユザインターフェイス14を介して要求される場合、ブラウジング制御システム12が記憶されたビデオデータを検索して、ビデオシーケンスを再生する。但し、ビデオブラウジングシステム10は、異なる構成であっても良い。ブラウジング制御システム12については、図1～図8において以下に詳しく説明する。

【0020】図1から明らかのように、ビデオ機器11が、再生すべきビデオシーケンスの画像を表示するために使用される。周知のように、ビデオシーケンスは一連の画像フレームを含む。したがって、ビデオ機器11は、周知の技術を用いて実施することができるビデオプレイヤである。一実施形態では、ビデオ機器11は、

(1) TVモニタおよび(2) VTR (Video Tape Recorder) またはVCR (Video Cassette Recorder) を含む。他の実施形態では、ビデオ機器11は他のタイプのビデオ機器11で良い。例えば、ビデオ機器11は、DVD (Digital Versatile Disc)、カムコーダ (camcorder)、コンピュータにより操作可能なVCR、または

単にソフトウェアによって実施されるビデオ再生機能を備えたコンピュータシステムで良い。

【0021】ビデオ機器11は、ブラウジング制御システム12に接続されている。ビデオ機器11は、ビデオテープ、CD（コンパクトディスク）またはDVDに記憶されたビデオシーケンスを再生することができる。ビデオ機器11がビデオシーケンスを再生する場合、ビデオシーケンスのビデオデータを生成する。次いで、このビデオデータは、ビデオ構造データ抽出のためにブラウジング制御システム12へ送られる。また、ビデオ機器11はブラウジング制御システム12によって制御され、ビデオシーケンスのビデオ構造データに基づいて、ビデオシーケンスのいくつかのフレームを選択して表示することもできる。これについては、以下により詳しく説明する。

【0022】ビデオブラウジングシステム10が、ビデオ機器11を含まない場合、ブラウジング制御システム12は、外部（図1に図示せず）からビデオデータを受信する。この場合、ブラウジング制御システム12は、ビデオ再生機能をもっている。ブラウジング制御システム12が受信したビデオデータは、圧縮ビデオデータ（例えば、MPEGまたはJPEGのビデオデータ）、非圧縮ビデオデータまたは圧縮解除ビデオデータで良い。

【0023】一実施形態では、ブラウジング制御システム12中に受信したビデオデータは、圧縮ビデオデータである。他の実施形態では、ビデオ構造データ抽出のためにブラウジング制御システム12中に受信したビデオデータは、圧縮解除ビデオデータまたは非圧縮ビデオデータで良い。

【0024】ブラウジング制御システム12は、ビデオシーケンスのビデオデータからビデオ構造データを抽出するために用いられる。次いで、ブラウジング制御システム12は、ビデオ構造データを用いて、ビデオシーケンスのビデオ構造データに基づきビデオシーケンスのいくつかのフレーム（例えば、キーフレーム、ショット／シーンフレームまたはハイライトシーケンスのフレーム）の選択表示を制御し、その結果、ユーザがビデオシーケンスの内容を有効に効率良くブラウズすることができる。これは、ブラウジング制御システム12が、ビデオシーケンスの迅速な検索能力を評価する手段を提供することを意味する。

【0025】ブラウジング制御システム12は、ハードウェア、ソフトウェアまたはファームウェアによって実現できる。一実施形態では、ブラウジング制御システム12は、専用のハードウェアによって実施される。他の実施形態では、ブラウジング制御システム12は、コンピュータシステムにより実行され、このコンピュータシステムの資源を利用するソフトウェアによって実現できる。このコンピュータシステムは、パーソナルコンピュ

ータ、ワークステーション、ノートブックコンピュータ、ミニコンピュータまたは大型コンピュータで良い。また、ブラウジング制御システム12は、他の周知の技術を用いて実施することができる。ブラウジング制御システム12については、以下において図1～図4を参照してより詳しく説明する。

【0026】図1を参照すると、ブラウジング制御システム12は、ビデオシーケンスの実際の画像内容を解析することによってビデオ構造データを抽出する。これは、ビデオ構造データが、2種類の内容の情報を含むことを意味する。一つは、ビデオセグメント境界データである。ビデオセグメント境界データは、索引される可能性があるビデオシーケンスの基本単位を区切る。また、もう一つは各セグメント内の抽出データである。この抽出データは、ブラウジングのために見られる（画面に表示される）実際の画像フレームを指示する。ビデオ構造データについては、以下において図5～図8を参照してより詳しく説明する。

【0027】図5に、ビデオシーケンス100の構造を示す。図5を見るとわかるが、ビデオシーケンス100はいくつかのシーン（例えば、シーン100aおよびシーン100b）を含む。この数は、ビデオシーケンスの内容によって決まる。1シーンが1つまたは複数のショット（例えば、ショット101～105）によって形成される。各ショットは、連続画像フレームを含む。例えば、ショット101は、フレーム110から110nまでを含み、ショット105は、フレーム111から111nまでを含む。1ショットは、連続記録された一連の画像フレームであり、時間または空間における連続したアクションを表す。製品としてのビデオの観点から見て、ショットはビデオの基本論理コンポーネントである。関心がある1つの対象物または1群の対象物の像を結ぶ1つまたは複数の隣接したショットが、次々に1シーンを形成する。次いで、いくつかのシーンを共に組み合わせると、シーケンスすなわち層を形成することができる。上述の説明から理解できるであろうが、ショットは物理的レベルである一方で、他（例えば、シーンおよびシーケンス）はより論理的であり、より信号の意味的な重要性に基づいて構築される。このビデオ構造は、図5に示すように、シーケンスレベルから出発して、シーン、ショットへ、そして最後に個々のフレームレベルに達する階層と見なすことができる。この構造は、ビデオシーケンスの一時的な構造に相当する。これは、ビデオの一時的な解像度が、図5に示したものと同様な細分性（granularity）レベルを共有することを意味する。

【0028】ビデオシーケンスに関する大量のビデオデータのために、このビデオシーケンスの構造は、さらに抽出された方式、すなわち要約された方式で表される必要がある。これは、ビデオコンテンツ抽出と呼ばれる。しかし、ビデオのこの画像の抽出は、通常、元のビデオ

データの構造中に存在しないので、ビデオデータを表現する異なったレベルの内容の細分性が、迅速なコンテンツベースのブラウジングのために必要である。新しいレベルの内容の細分性は、ハイライトおよびキーフレームを含む。

【0029】ハイライトは、ビデオシーケンス（より非常に短い）の代表的な数連のシーケンスの連続画像フレームである。このハイライトは、ビデオシーケンスのビデオコンテンツ全体の相当な部分を残している。映画の予告編は、ハイライトの良い例である。図6および図8に、ビデオシーケンス100に関するハイライト300の構造を示す。各ハイライトのシーケンスが、ビデオシーケンス中の選択された1連の連続画像フレームを備えるので、ビデオシーケンスのハイライトは、このビデオシーケンスの動き特性を保っている。

【0030】キーフレームは、抽出方式によりショットの内容を表す、ショット内の静止画像フレームである。これは、キーフレームが、この特定のショット内の他の画像フレームのいくつかまたは全ての画像内容を表すことのできる、ショット中の画像フレームであることを意味する。1ショットは、1枚または複数枚のキーフレームを含んでも良い。図7に、単一ショット250から4枚のキーフレーム（すなわち、キーフレーム251～254）を抽出することができる事を示す。

【0031】図6に、図5のビデオシーケンス100の各ショット内のキーフレームを示す。例えば、ショット101はキーフレーム200および201を含み、ショット104はキーフレーム170～172を含む。これは、ビデオシーケンスのキーフレーム表現が、このビデオシーケンスの内容を表す非連続な1組の静止フレームであることを示す。ビデオシーケンスから抽出したキーフレーム数は、ビデオシーケンス中のフレーム数より常に少ない。したがって、一連のキーフレームが、このキーフレームが抽出されることによるビデオシーケンスの抽出と見なされる。

【0032】本発明の一実施形態によれば、ブラウジング制御システム12が、ブラウズすべきビデオシーケンスのビデオコンテンツ構造の細分性を検出し表すことによって、ビデオ構造データを生成する。これは、ブラウジング制御システム12がもたらすビデオ構造データが、上述した内容の構造データの全てを含むことを意味する。言い換えると、このビデオ構造データは、コンテンツベースのビデオブラウジングのための基礎を形成するビデオシーケンスの構造および抽出された内容を表したり記述する。したがって、ビデオ構造データが、シーン境界データ、ショット境界データ、キーフレームデータおよびハイライトシーケンスデータを含む。シーン境界データ、ショット境界データおよびキーフレームデータは、階層方式で配列することができる。

【0033】図8に、ビデオシーケンス100の構造表

現および抽出表現を示す。図8にまた、ビデオ構造データに基づく、図5のビデオシーケンスの様々なビデオブラウジング方式を示す。図8に示すように、利用者がハイライト300、キーフレームスライドショー310またはキーフレームベースの高速正方向ショー320をビューする（view）とき、利用者はビデオシーケンス100全体をビューすることなく、ビデオシーケンス100の内容を有効に効率良く探し出すことができる。これによって、長いビデオシーケンスの内容の概要を迅速にビューすることができるため、ビデオ画像ブラウジングのための有効なツールが得られた。図6および図8から、キーフレームを使用して、ビデオシーケンスの内容を細分性の異なるレベルにおいて視覚的に表すことができる。例えば、ビデオシーケンス全体は、ビデオシーケンスから抽出されるキーフレームによって粗く表す（すなわち、ビデオシーケンス全体を单一ショットとして処理する）ことができる。この場合、このキーフレームは、キーショットフレームまたはキーシーンフレームで良い。また別の例として、ビデオシーケンス全体は、ビデオシーケンスのショットのそれぞれから抽出されるキーフレームによって、非常に細かい方式で表すことができる。さらに、ビデオシーケンス全体は、ビデオシーケンスのショット（または、シーン）フレーム（すなわち、1ショットまたは1シーンにつき1枚の代表フレーム）によってのみ表すことができる。一方、ハイライトは、1シーケンス全体またはおそらく1層セグメント全体を視覚的に表す際にのみ有効であり必要である。

【0034】再び図1を参照すると、上述のように、ブラウジング制御システム12がビデオシーケンスからビデオ構造データを抽出して、ビデオシーケンスのブラウジングを制御する。これは、ブラウジング制御システム12がプロセッサ15を用いて行われる。プロセッサ15は、ビデオシーケンスからビデオ構造データを抽出して、データベース13にビデオ構造データを記憶する。また、プロセッサ15は、データベース13からビデオ構造データを検索して、ビデオシーケンスのブラウジングを制御する。データベース13は、所定のフォーマットにデータを記憶することができる記憶装置である。データベース13に記憶されたデータを探索し（search）、検索する（retrieve）ことができる。データベース13は、いずれか周知のデータベースに関する技術を用いて実現できる。プロセッサ15はユーザインターフェイス14によって制御され、データベース13に記憶されたビデオ構造データを用いてビデオシーケンスをブラウズする。データベース13、ユーザインターフェイス14およびプロセッサ15は、バス17を介して互いに通信することができる。

【0035】また、プロセッサ15は、データ圧縮機能および圧縮解除機能を備えることができる。これにより、プロセッサ15が受け取ったビデオデータが、圧縮

ビデオデータ（例えば、MPEGまたはJPEGのビデオデータ）である場合、ビデオデータからビデオ構造データを抽出する前に、プロセッサ15はこのビデオデータを圧縮解除することができる。加えて、ビデオデータがデータベース13中に記憶されなければならない場合、ビデオデータをデータベース13に記憶する前に、プロセッサ15はこのビデオデータを圧縮することができる。次いで、このビデオデータがデータベース13から検索され、ユーザインターフェイス14を介して再生される場合、プロセッサ15はこの圧縮ビデオデータを圧縮解除することができる。図3および図4にプロセッサ15の構造をより詳しく示し、以下に、より詳しく説明する。

【0036】図3から、プロセッサ15は、ビデオ構造データ抽出器50、探索/検索エンジン（以下、探索エンジンと称す）51および制御モジュール52を含む。これらのモジュール50～52のそれぞれは、ソフトウェア、ハードウェアまたはファームウェアによって実現することができる。ビデオ構造データ抽出器50は、ブラウズすべきビデオシーケンスのビデオデータを受け取るために接続される。ビデオ構造データ抽出器50は、ビデオシーケンスからビデオ構造データを抽出するためには用いられる。上述のように、ビデオ構造データが、ビデオシーケンスのシーン境界データ、ショット境界データ、キーフレームデータおよびハイライトシーケンスデータを含む。あるいは、ビデオ構造データは、他のタイプのデータを含んで、ビデオブラウジングおよびビデオ探索を補助することもできる。例えば、ビデオ構造データは、画像フレーム（例えば、キーフレーム）のそれぞれまたはいくつかに関する画像内容データを含むこともある。この画像内容データは、フェース特徴（face feature）データであるカラーデータや、テクスチャデータ、形状データ、位置データを含むこともある。また、ビデオ構造データ抽出器50は、データベース13（図1参照）に接続され、抽出したビデオ構造データを記憶する。

【0037】ビデオブラウジングシステム10がビデオ再生機能のためにビデオ機器11を使用する場合、ビデオ構造データは、ビデオシーケンスの（1）シーン境界、（2）ショット境界、（3）キーフレーム、（4）ハイライトまたはこれらの組合せの位置付けを指示する。全ての位置付けが、ビデオシーケンスの開始に関係する。ビデオブラウジングシステム10が、ビデオシーケンスを再生するときにビデオ機器11を使用しない場合、ビデオ構造データは、シーン境界、ショット境界、キーフレーム、ハイライトまたはこれらの組合せの実際の画像フレームのビデオデータを含む。

【0038】ビデオ構造データ抽出器50は、ビデオ構造データを自動的に抽出することができる。これは、周知の技術を利用して実行できる。例えば、1997年6

月3日に発行された「SYSTEM FOR AUTOMATIC VIDEO SEGMENTATION AND KEY FRAME EXTRACTION FOR VIDEO SEQUENCES HAVING BOTH SHARP AND GRADUAL TRANSITIONS」という名称の米国特許第5,635,982号に、ショット境界データおよびキーフレームデータ等のビデオ構造データを抽出するための方式が記載されている。

【0039】また、ビデオ構造データ抽出器50は、ユーザーの操作によりビデオ構造データを抽出することができる。この場合、ユーザーは、ビデオシーケンス中に、シーン境界およびショット境界がどこにあるか、およびどれがキーフレームまたはハイライトであるかをビデオ構造データ抽出器50に単に入力する、すなわち指示するだけである。

【0040】図4は、ビデオ構造データ抽出器50の構造を示す。図4から、ビデオ構造データ抽出器50は、シーン境界検出器70、ハイライトシーケンス検出器71、ショット境界検出器72およびキーフレーム検出器73を含む。シーン境界検出器70は、受信したビデオシーケンス中のシーン境界を検出する、すなわち判定するために用いられる。シーン境界検出器70は、シーン境界を自動的に、または人間の操作により検出する。

【0041】ハイライトシーケンス検出器71は、ビデオシーケンスのハイライトシーケンスを判定、すなわち検出するために用いられる。ショット境界検出器72は、ビデオシーケンスの各シーン中のショット境界を検出するために用いられる。ショット境界検出器72もまた、ショット境界を自動的にまたはユーザーの操作により判定、すなわち検出することができる。キーフレーム検出器73は、各ショット内、各シーン内またはビデオシーケンス全体内のキーフレームを検出、すなわち判定する。キーフレーム検出器73は、再度、これを自動的にまたはユーザーの操作により行うことができる。これらの検出器70～73は、周知のキーフレームおよび境界検出技術を用いることによって実現できる。

【0042】再び図3を参照して、データベース13からユーザインターフェイス14（図1参照）が指定した1組の選択されたビデオ構造データを検索するために、探索エンジン51が使用される。探索エンジン51は、バス17を介してユーザインターフェイス14および制御モジュール52に接続される。探索エンジン51がデータベース13からビデオ構造データを検索する場合、探索エンジン51が、バス17を介してユーザインターフェイス14（但し、ビデオブラウジングシステム10が、ビデオ構造データの制御下でビデオシーケンスを再生するために、ビデオ機器11を含まないまたは使用しないとき）または制御モジュール52に検索されたビデオ構造データを送り、これにより、制御モジュール52が、検索されたビデオ構造データに基づいてビデオシーケンスを再生するように、ビデオ機器11（図1参照）を制御することができる。

【0043】また、探索エンジン51は、画像の内容データを使用して、データベース13に記憶された類似した画像を探索するために用いられる。上述のように、シーケンスの構造データは、ビデオシーケンスのキーフレームの画像内容（例えば、フェース特徴、カラー、テクスチャ、位置決めおよび形状）データを含む可能性がある。この場合、ユーザインターフェイス14が、いずれか類似したキーフレームを探索するために特定の画像を指定する場合、探索エンジン51が、この特定の画像の内容データを受け取って、データベース13に記憶された構造データの内容データ全体を探索する。いずれか周知の技術を使用して、探索エンジン51を実施することができる。

【0044】制御モジュール52は、制御ライン60を介して、ビデオ構造データ抽出器50および探索エンジン51に接続される。制御モジュール52は、ビデオ構造データ抽出器50および探索エンジン51の動作を制御する。また、制御モジュール52は、バス17を介してユーザインターフェイス14およびビデオ機器11（図1参照）に接続される。また、制御モジュール52は、検索された構造データに基づいてビデオシーケンスを再生するようにビデオ機器11を制御する。ビデオブラウジングシステム10がビデオ機器11を使用する場合、制御モジュール52は、検索された構造データを用いて、ビデオシーケンスのシーンフレームもしくはショットフレーム、キーフレームまたはハイライトシーケンスを再生するようにビデオ機器11を制御する。ビデオブラウジングシステム10がビデオ機器11を使用しない場合、制御モジュール52が検索された構造データを用いて、ビデオシーケンスのシーンフレームもしくはショットフレーム、キーフレームまたはハイライトシーケンスを再生するようにユーザインターフェイス14中に実施される再生機能を制御する。したがって、制御モジュール52によって、ビデオブラウジングシステム10は、様々なブラウジングモードでビデオシーケンスをブラウズする。ブラウジングモードの選択は、利用者またはユーザインターフェイス14のユーザによって行われる。次に、ユーザインターフェイス14が、制御モジュール52にこの選択を送信する。次に、制御モジュール52によって、探索エンジンが、ブラウジングのためにデータベース13から適当な1組の構造データを検索する。また、制御モジュール52は、周知の技術を用いて実現できる。

【0045】再び図1を参照して、ユーザインターフェイス14は、対話型ウィンドウインターフェイスの一部である対話型ユーザインターフェイスである。ユーザインターフェイス14は、ディスプレイ（図示せず）上に表示される。ユーザインターフェイス14を表示するディスプレイは、例えば、コンピュータディスプレイまたは専用ディスプレイシステムで良い。あるいは、ユーザ

インターフェイス14は、ハードウェア（例えば、ボタン）によって実現できる。ユーザインターフェイス14によって、ユーザがビデオブラウジングシステム10を制御して、様々なブラウジングモードまたはブラウジング機能、あるいはその両方でビデオシーケンスをブラウズすることができる。ブラウジングモードは、データベース13に記憶されたビデオ構造データによって制御される。これは、ユーザインターフェイス14によって、プロセッサ15がビデオシーケンスのキーフレーム、ビデオシーケンスのショットおよびシーン、またはビデオシーケンスのハイライトを様々な方式（例えば、スライドショー、高速正方向、高速逆方向）で再生することができることを意味する。これに加えて、ユーザインターフェイス14によって、プロセッサ15が類似した画像を探索することができる。図2に、ユーザインターフェイス14を詳細に示すが、以下により詳しく説明する。

【0046】図2より、ユーザインターフェイス14は、画像フレームを表示するための表示区域30を含むか、あるいは含まない。また、ユーザインターフェイス14は、いくつかの従来の順次再生機能ボタン（例えば、再生、高速正方向再生、高速逆方向再生、停止）を含むボタン区域31を含む。これに加えて、ユーザインターフェイス14は、ブラウジング機能35およびブラウジングモード36を含む。ブラウジング機能35は、ビューすべきビデオ構造データによって指定される、ビデオシーケンスのハイライトシーケンスまたは複数ハイライトシーケンスを可能にするハイライトビューイング機能35dを含む。また、ブラウジング機能35は、ビデオ構造データによって指定されるビデオシーケンスのキーフレームの表示を可能にするキーフレームビューイング機能35bを含む。また、ブラウジング機能35は、ビデオシーケンスのショットフレームの表示を可能にするショットビューイング機能35cを含む。このショットフレームは、構造データによって指定される。また、このショットフレームは、ショットの最初のフレーム、最終フレーム、中間フレームまたはいずれか代表的なフレームで良い。また、ブラウジング機能35は、キーフレームベースのシーケンスショー機能35eを含む。このシーケンスショー機能35eは、高速正方向モードまたは高速逆方向モードで、キーフレームおよびこれに隣接するフレーム（すなわち、キーフレームを中心としたセグメント）の表示を可能にするキーフレームベースの表示である。

【0047】加えて、ユーザインターフェイス14によって、プロセッサ15が、ブラウジングモード36から表示モードを選択することができる。表示モードは、順次再生モード36aまたは類似点探索モード36bである。プロセッサ15は、類似点探索モード36bによって、表示する画像の与えられたフレーム（例えば、現在のフレーム）と類似したキーフレームまたはショットフ

レームを探索する。また、プロセッサ15は、類似点探索モード36bによって、与えられたフレームと類似している全キーフレームまたは全ショットフレームを探索することができる。

【0048】ユーザインターフェイス14によって、マウスまたは他のカーソル制御装置を用いてユーザインターフェイス14上に表示される各アイコン（例えば、35b）上にカーソルを置くこと、次いでマウスまたはカーソル制御装置の信号ボタン上でクリックすることで選択された機能を活動化することによって、ユーザがブラウジング機能35の1つ、ブラウジングモード36の1つ、またはその両方を選択することができる。ユーザインターフェイス14は、いざれかの周知のユーザ対話型インターフェイス技術を用いて実現することができる。

【0049】さらに、ユーザインターフェイス14は、ビデオファイルをその構造データに基づいて階層方式で提示し索引することができるファイル編成器39を含む。この場合、各ビデオプログラムすなわちビデオシーケンスが、異なるレベル（すなわち、キーフレーム、ショットおよびシーン）、ならびにシーケンスの名、ハイライト、ショットフレームの内容の特徴、およびキーフレームを含む内容記述子と、各キーフレーム、ショットまたはシーンが属する概念クラスまたは視覚クラスの一組とを有する階層データ構造で表される。内容の特徴は、画像カラーパターン、テクスチャパターン、一時的な変形例などのキーフレームおよびショット、および視覚対象物とその識別およびモーションの視覚的な特徴を含む。また、この内容の特徴は、カメラ操作タイプおよびカメラ操作パラメータと、音声の特徴（例えば、音楽モード、バックグラウンド音特性および音声情報）とを含むことができる。

【0050】以上、前述の明細書では、本発明を、その特定の実施形態を参照して述べた。しかし、その広い精神および広い範囲から逸脱することなく、本発明に様々な修正および変更を加えることができることは、当業者にとって明白であろう。したがって、本明細書および図面は、限定する意味ではなく例示的な意味であると見なされたい。

【0051】以下に本発明の実施の形態を要約する。

1. ビデオシーケンス(100)を再生するビデオ機器(11)と、前記ビデオシーケンス(100)からビデオ構造データ(300、310、320)を抽出し、前記ビデオシーケンス(100)から抽出された前記ビデオ構造データ(300、310、320)に基づいて前記ビデオシーケンス(100)のフレームを選択して表示するように前記ビデオ機器(11)を制御する、前記ビデオ機器(11)に接続されたブラウジング制御システム(12)と、を備えたビデオビューリングシステム(10)。

【0052】2. 前記ビデオ構造データ(300、3

10、320)が、前記ビデオシーケンス(100)のシーン境界データ(100a、100b)と、前記ビデオシーケンス(100)のハイライトシーケンスデータ(300)と、前記ビデオシーケンス(100)のショット境界データ(101~105)と、前記ビデオシーケンス(100)のキーフレームデータ(160~201)と、を備え、前記ブラウジング制御システム(12)が、前記ビデオ構造データ(300、310、320)の選択した1データに基づいて、前記ビデオシーケンス(100)のフレームを選択して表示するように前記ビデオ機器(11)を制御する上記1に記載のビデオビューリングシステム(10)。

【0053】3. 前記ブラウジング制御システム(12)が、前記ビデオ機器(11)から前記ビデオシーケンス(100)のビデオデータを受け取り、前記ビデオ構造データ(300、310、320)を抽出するプロセッサ(15)と、前記ビデオ構造データ(300、310、320)を記憶する、前記プロセッサ(15)に接続されたデータベース(13)であって、前記プロセッサ(15)が前記データベース(13)から前記ビデオ構造データ(300、310、320)を検索して、前記ビデオシーケンス(100)のフレームを選択して表示するように前記ビデオ機器(11)を制御する当該データベース(13)と、前記プロセッサ(15)に接続して前記プロセッサ(15)を制御し、前記データベース(13)から1組のビデオ構造データを選択して、前記選択した1組のビデオ構造データに基づいて前記ビデオシーケンス(100)のフレームを表示するように前記ビデオ機器(11)を制御するユーザインターフェイス(14)と、をさらに備えた上記1に記載のビデオビューリングシステム(10)。

【0054】4. 前記プロセッサ(15)が、前記ビデオシーケンス(100)の前記ビデオデータから前記ビデオ構造データ(300、310、320)を抽出し、前記抽出したビデオ構造データ(300、310、320)を前記データベース(13)に記憶するビデオ構造データ抽出器(50)と、前記データベース(13)から1組の前記ビデオ構造データ(300、310、320)を探索し検索する探索/検索エンジン(51)と、前記ビデオ構造データ抽出機(50)および前記探索/検索エンジン(51)に接続して、前記ビデオ構造データ抽出機(50)および前記探索/検索エンジン(51)の動作を制御する制御モジュール(52)と、をさらに備えた上記3に記載のビデオビューリングシステム(10)。

【0055】5. 前記ビデオ構造データ抽出器(50)が、前記ビデオシーケンスから前記シーン境界データを抽出するシーン境界抽出器(70)と、前記ビデオシーケンスから前記ハイライトシーケンスデータを抽出するハイライトシーケンス抽出器(71)と、前記ビデ

オシーケンスから前記ショット境界データを抽出するショット境界抽出器(72)と、前記ビデオシーケンスから前記キーフレームデータを抽出するキーフレーム抽出器(73)と、をさらに備えた上記4に記載のビデオビューリングシステム(10)。

【0056】6. 前記ユーザインターフェイス(14)が、それぞれが1組のビデオ構造データに関連した複数のアイコン(35、36)を備え、該アイコンの1つがユーザの入力装置によって活動化した場合、該活動化したアイコンによって前記プロセッサ(15)がこれに対応する1組のビデオ構造データ(300、310、320)を選択する上記3に記載のビデオビューリングシステム(10)。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ビデオ画像を高速かつ効率良くブラウジングすることのできるビデオブラウジング/ビューリングシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るビデオビューリングシステムを示すブロック図である。

【図2】ビデオビューリングシステムのユーザインターフェイスを示す説明図である。

【図3】プロセッサの構造を示すブロック図である。

【図4】ビデオ構造データ抽出器の構造を示すブロック図である。

【図5】ビデオシーケンスの構造を示す説明図である。

【図6】ビデオシーケンスのビデオ構造データを示す説明図である。

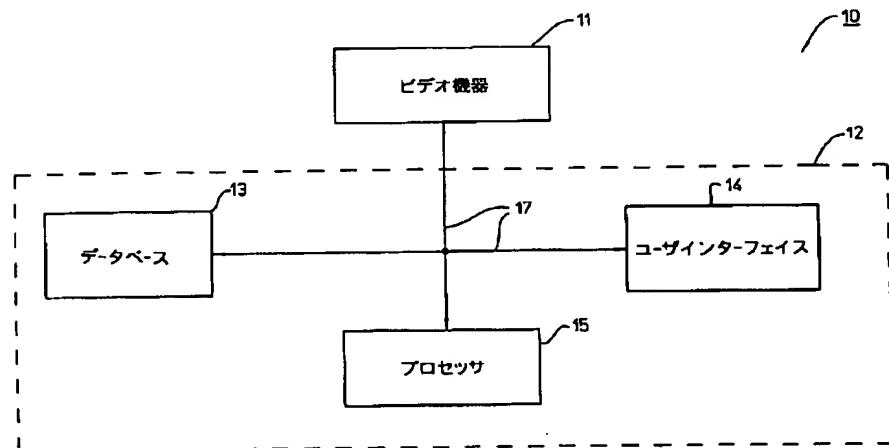
【図7】ショットのキーフレームを示す説明図である。

【図8】図5のビデオシーケンスの種々のビデオブラウジング方式を、ビデオシーケンスのビデオ構造データに基づいて示す説明図である。

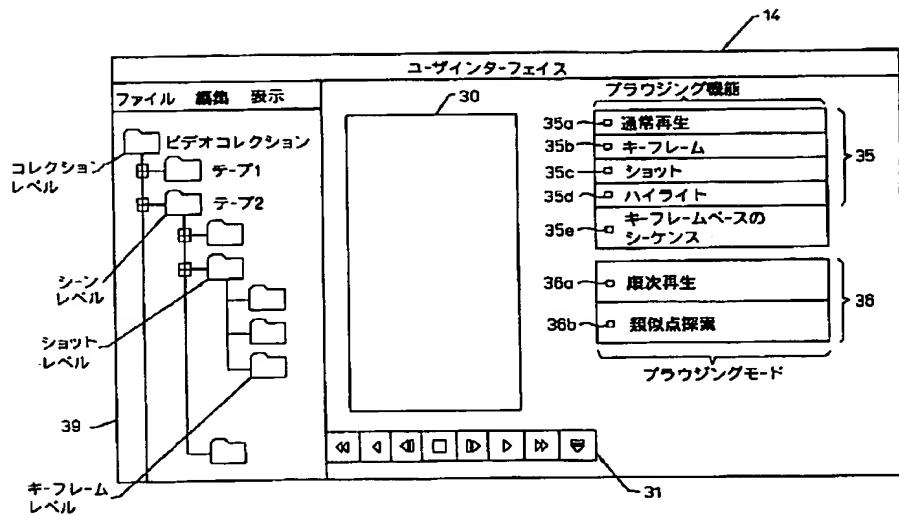
【符号の説明】

- 11 ビデオ機器
- 12 ブラウジング制御システム
- 13 データベース
- 14 ユーザインターフェイス
- 15 プロセッサ
- 17 バス
- 39 ファイル編成器
- 50 ビデオ構造データ抽出機
- 51 探索/検索エンジン
- 52 制御モジュール
- 70 シーン境界検出器
- 71 ハイライトシーケンス検出器
- 72 ショット境界検出器
- 73 キーフレーム検出器

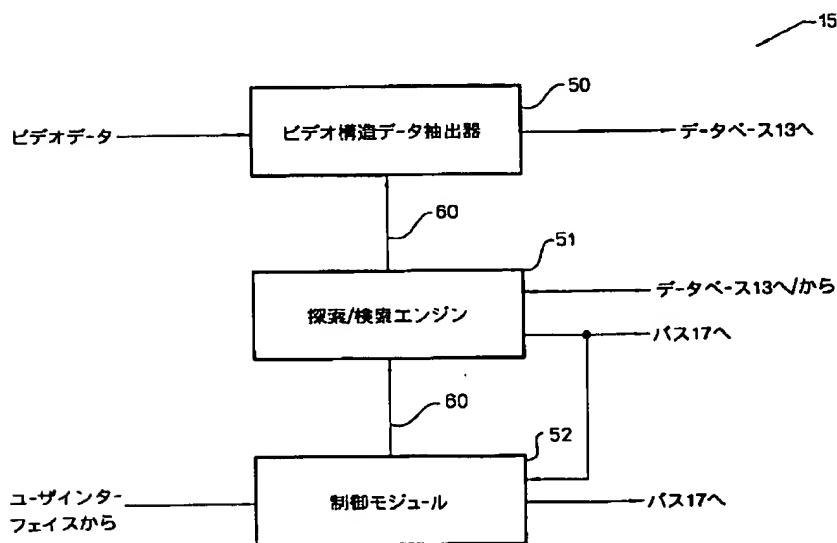
【図1】



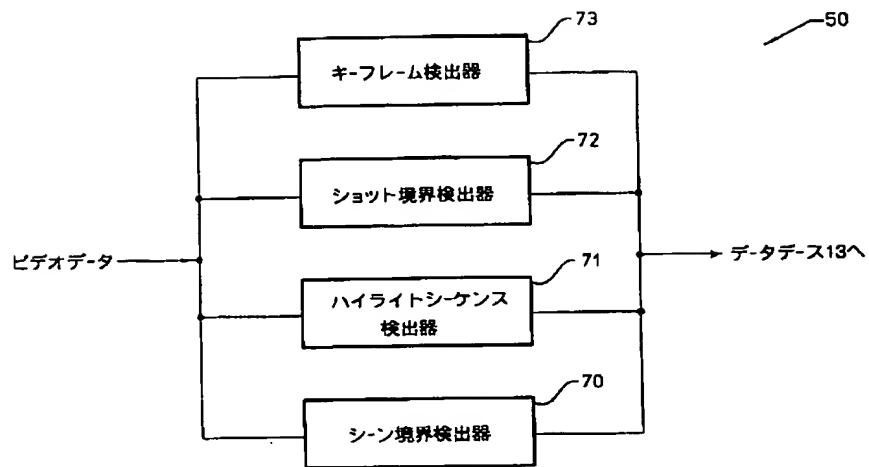
【図2】



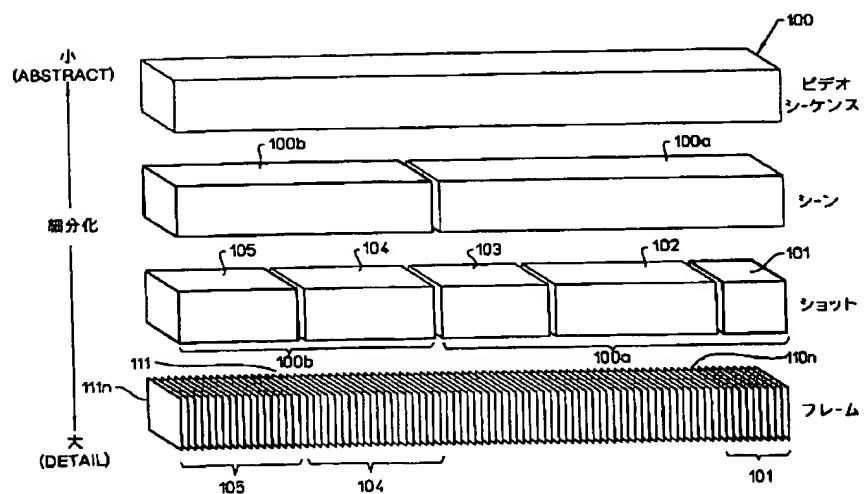
【図3】



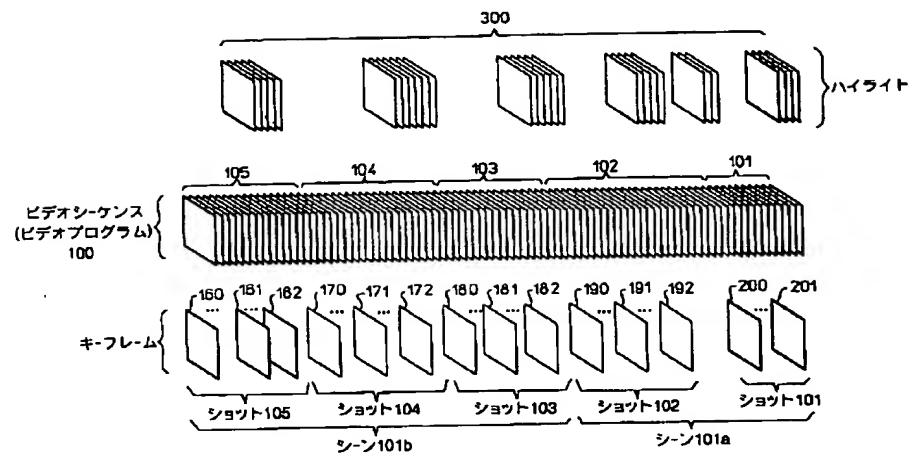
【図4】



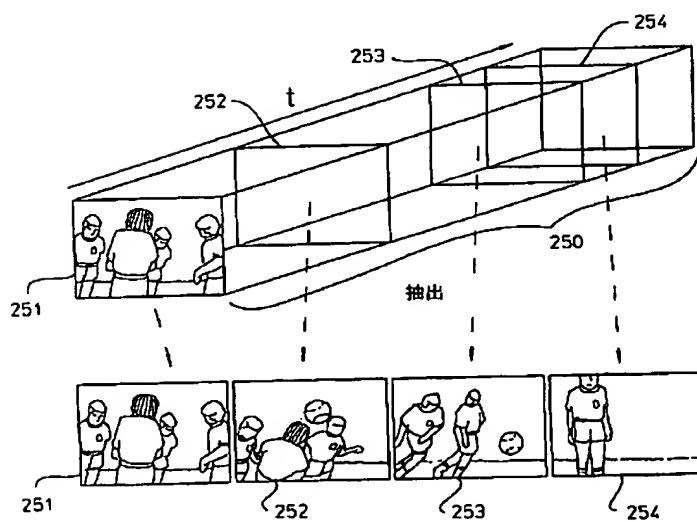
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

